

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010722125 **Image available**
WPI Acc No: 1996-219080/ 199622
XRPX Acc No: N96-184044

**Image forming appts. structure - has slot formed between electron emitter
and rear plate and between face plate and film area**

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8083578	A	19960326	JP 94215865	A	19940909	199622 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94215865 A 19940909

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8083578	A	11	H01J-029/86	

Abstract (Basic): JP 8083578 A

The structure has a rear plate (1) provided with an electron emitter (5). An image is formed in a fluorescent film (9) by the emitted electron. A face plate (2) is fixed to an external frame opposite the rear plate with a frit glass.

A slot is formed between the area where the external frame of the rear plate is arranged and the area where the emitter is mounted. The slot is also between the area where the external frame of the face plate and the emitted electron collides with the film.

ADVANTAGE - Provides quick responding and large-scale image forming appts. when using cold-cathode type electron emitter. Regulates flow of excess frit glass. Raises ratio of image area to size of appts. by reducing distance between area and external frame.

Dwg.1/9

Title Terms: IMAGE; FORMING; APPARATUS; STRUCTURE; SLOT; FORMING; ELECTRON; EMITTER; REAR; PLATE; FACE; PLATE; FILM; AREA

Derwent Class: V05

International Patent Class (Main): H01J-029/86

International Patent Class (Additional): H01J-009/24; H01J-031/12;
H01J-031/15

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V05-L01A3; V05-L03C1; V05-L05D1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83578

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	29/86	Z		
	9/24	B		
	31/12	B		
	31/15	Z		

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

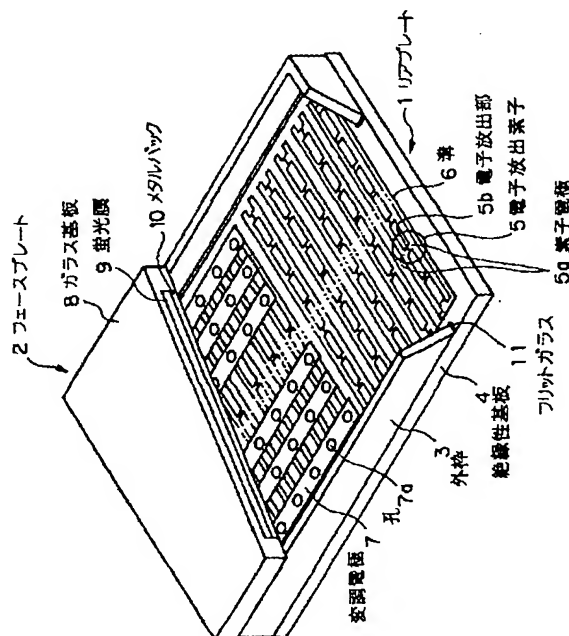
(21) 出願番号	特願平6-215865	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成6年(1994)9月9日	(72) 発明者	金子 久美子 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	河手 信一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 フリットガラスの使用量を厳しく管理しなくても不必要な部位へのフリットガラスの流れ出しをなくする。

【構成】 電子放出素子5が設けられたリアプレート1には、外枠3を介してフェースプレート2が対向配置される。フェースプレート2は、電子放出素子5から放出された電子が衝突することにより発光する蛍光膜9を有する。リアプレート1と外枠3およびフェースプレート2と外枠3とは、互いにフリットガラス11により気密固着される。リアプレート1の、外枠3との固着部と、電子放出素子5が設けられた領域との間には、溝6が形成される。リアプレート1と外枠3との固着の際には、固着に使用されるフリットガラス11の量が多くても、溶融したフリットガラス11は溝6で留まり、電子放出素子5までは流れ込まない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子を放出する電子放出素子が設けられたリアプレートと、前記電子放出素子から放出された電子が衝突することにより画像が形成される画像形成部材が設けられ、外枠を介して前記リアプレートに対向配置されたフェースプレートとを有し、前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記外枠とが、互いにフリットガラスにより気密固着された画像形成装置において、

前記リアプレートの、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子が設けられる領域との間、および前記フェースプレートの、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子からの電子が衝突される領域との間のうち、少なくとも一方に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記規制構造は溝で構成されている請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記規制構造は突起で構成されている請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記規制構造は段差で構成されている請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記規制構造は傾斜で構成されている請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記画像形成部材は、電子が衝突することにより発光する蛍光体である請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記電子放出素子は、冷陰極型電子放出素子である請求項1ないし6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記冷陰極型電子放出素子は表面伝導型電子放出素子である請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項9】 電子が放出される電子放出素子が設けられたリアプレートに、外枠を挟んで、電子放出素子から放出された電子が衝突することにより画像が形成される画像形成部材が設けられたフェースプレートを対向させ、前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記外枠とを、互いにフリットガラスにより気密固着する画像形成装置の製造方法において、前記リアプレートとして、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子が設けられる領域との間に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するリアプレート、および前記フェースプレートとして、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子からの電子が衝突される領域との間に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するフェースプレートのうち、少なくとも一方を用い、

前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記外枠とを互いに前記フリットガラスにより気密固着することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子を画像形成部材に衝突させることで生じる発光や帯電を利用して画像を形成する画像形成装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、電子を用いた画像形成装置において、真空雰囲気を維持する外囲器、電子を放出する為の電子源とその駆動回路、電子の衝突により発光する蛍光体等を有する画像形成部材、電子を画像形成部材に向けて加速するための加速電極とその電圧電源等が必要である。

【0003】画像形成装置の電子源に用いられる電子放出素子として、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極の他に冷陰極が知られている。冷陰極には電界放出型(FE型)、金属/絶縁層/金属型(MIM型)や表面伝導型電子放出素子(Surface Conductive Emitter、)等がある。

【0004】FE型の例としてはW. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)あるいはC. A. Spindt, "Physical Properties of Thin-film Field Emission Cathodes with Molybdenum Cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)等が知られている。

【0005】MIM型の例としてはC. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961)等が知られている。

【0006】表面伝導型電子放出素子の例としては、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965)等がある。

【0007】表面伝導型電子放出素子は基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO₂ 薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)], In₂O₃/SnO₂ 薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)], カーボン薄膜によるもの[荒木久 他: 真空, 第26巻, 第1号, 22頁(1983)]等が報告されている。

【0008】これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成として前述のM. ハートウェルの素子構成を図8に示す。同図においては絶縁性基板3001には、H型形状のパターンに、スパッタで形成された金属酸化

3

物薄膜等からなる電子放出部形成用薄膜 3002 が形成されている。電子放出部形成用薄膜 3002 には、後述のフォーミングと呼ばれる通電処理により電子放出部 3003 が形成される。

【0009】従来、これらの表面伝導型電子放出素子においては、電子放出を行う前に電子放出部形成用薄膜を予めフォーミングと呼ばれる通電処理によって電子放出部 3003 を形成するのが一般的であった。即ち、フォーミングとは電子放出部形成用薄膜 3002 の両端に電圧を印加通電し、電子放出部形成用薄膜 3002 を局所的に破壊、変形もしくは変質させ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部 3003 を形成することである。以下、フォーミングにより形成した電子放出部 3003 を含む電子放出素子形成用薄膜 3002 を、電子放出部を含む薄膜 3004 と呼ぶ。そして、電子放出部を含む薄膜に電圧を印加し、素子に電流を流すことにより、電子放出部 3003 から電子が放出される。

【0010】このような表面伝導型電子放出素子を用いた従来の画像形成装置について図 9 を参照して説明する。

【0011】図 9 において、リアプレート 101 には、外枠 103 を介してフェースプレート 102 が対向配置される。リアプレート 101 は、青板ガラス等の絶縁性基板 104 の表面に、複数の表面伝導型の電子放出素子 105 をマトリックス状に配置したものである。各電子放出素子 105 は、それぞれ上述したように薄膜からなる一対の素子電極 105a と、この素子電極 105a 間にフォーミング処理を行なうことによって形成された電子放出部 105b とで構成される。また、フェースプレート 102 とリアプレート 101 との間には、各電子放出素子 105 から放出された電子を制御するための、放出電子が通過する孔 107a が形成された変調電極 107 が配置されている。

【0012】フェースプレート 102 は、青板ガラスからなるガラス基板 108 と、ガラス基板 108 のリアプレート 101 との対向面に形成され、電子放出素子 105 から放出された電子が衝突することで発光する蛍光体よりなる蛍光膜 109 と、蛍光膜 109 を覆う Al 薄膜製のメタルバック 110 とからなる。蛍光膜 109 をメタルバック 110 でコートする目的は、比抵抗が一般に $10^{10} \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ と高い蛍光体に電荷（電子）が溜り電位の低下を防ぐことと、電子ビーム加速用の電圧を印加するための電極として作用することと、蛍光体の発光の内側への光を反射し輝度を向上させることと、負イオンの衝突から蛍光体を保護すること等である。

【0013】そして、外枠 103 とリアプレート 101 との固着および外枠 103 とフェースプレート 102 との固着には、フリットガラス 111 が用いられる。電子放出素子 105 は真空中で動作させるので、フェースプレート 102 と外枠 103 とリアプレート 101 とで構

4

成される外囲器内は真空中に保たなければならない。そのため、フェースプレート 102 と外枠 103 との固着およびリアプレート 101 と外枠 103 との固着は、真空もれがなく、しかも強固に行なう必要がある。

【0014】フリットガラス 111 による固着は、まず、フェースプレート 102 およびリアプレート 101 の外枠 103 との固着面に、有機溶剤あるいはニトロセルロースやアクリル等のバインダーで粘度を調整した有機溶剤と混合させ、ペースト状となったフリットガラス 111 を塗布する。そして、蛍光体の位置と電子放出部 105 との位置合わせを行ない治具等で固定した後、電気炉に入れてフリットガラス 111 の融点以上の温度に加熱し、フェースプレート 102 と外枠 103 およびリアプレート 101 と外枠 103 とを固着する。

【0015】フリットガラス 111 による固着が終了したら、フェースプレート 102 とリアプレート 101 との間の空間を、排気管（不図示）を通して真空ポンプにより $1 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ 以下に真空排気する。

【0016】次に、各素子電極 105a に電圧を印加して上記フォーミング処理を行ない、電子放出部 105b を形成する。さらに、このフェースプレート 102 と外枠 103 とリアプレート 101 とで構成される外囲器全体をベーキングし脱ガスを十分に行なった後、ゲッター処理を行ない、最後に排気管を封じ切り、画像形成装置が完成する。ゲッター処理は、フェースプレート 102 と外枠 103 とリアプレート 101 の固着後の外囲器の真空度を維持するために行なうもので、抵抗加熱あるいは高周波加熱等により、外囲器内の所定の位置に配置されたゲッター（不図示）を加熱し、蒸着膜を形成する処理である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の画像形成装置では、フェースプレートと外枠との固着およびリアプレートと外枠との固着をフリットガラスにより行なっていた。しかしながら、フリットガラスは温度が上昇するにつれて粘度が低下し液状化するので、フリットガラスが溶融することによってフリットガラスは外枠からはみ出てしまう場合がある。そして、フリットガラスのはみ出す量が多くなると、リアプレート側においては、フリットガラスが電子放出素子まで流れ出し、電子の正常な放出を妨げてしまうおそれがある。一方、フェースプレート側においては、電子放出素子から放出された電子が衝突する位置までフリットガラスが流れ出し、蛍光体の発光が妨げられてしまうおそれがある。

【0018】このような問題点を解消するためには、フリットガラスの使用量を少なくする方法や、電子放出素子に対して十分に距離をおいて外枠を配置する方法が考えられる。しかし、フリットガラスの使用量を少なくする方法では、逆にフリットガラスが少なすぎると、固着状態が不十分になったり外囲器内の真空度が維持できな

くなったりする等の問題を生じるので、フリットガラスの使用量を厳しく管理しなければならなくなり、生産性が低下してしまう。一方、電子放出素子から外枠までの距離を十分に離す方法では、外枠の大きさに対して有効素子面積が小さくなってしまふことになる。すなわち、装置全体に対する画面面積が小さくなり、無駄な空間が多くなってしまふ。

【0019】そこで本発明は、フリットガラスの使用量を厳しく管理しなくても不必要な部位へのフリットガラスの流れ出しがない画像形成装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の画像形成装置は、電子を放出する電子放出素子が設けられたリアプレートと、前記電子放出素子から放出された電子が衝突することにより画像が形成される画像形成部材が設けられ、外枠を介して前記リアプレートに対向配置されたフェースプレートとを有し、前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記外枠とが、互いにフリットガラスにより気密固着された画像形成装置において、前記リアプレートの、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子が設けられる領域との間、および前記フェースプレートの、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子からの電子が衝突される領域との間のうち、少なくとも一方に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有することを特徴とする。

【0021】前記規制構造は、溝、突起、段差、または傾斜で構成することができる。

【0022】また、前記画像形成部材は、電子が衝突することにより発光する蛍光体であってもよい。

【0023】さらに、前記電子放出素子は、冷陰極型電子放出素子を用いてもよく、その中でも特に、表面伝導型電子放出素子を用いることが好ましい。

【0024】本発明の画像形成装置の製造方法は、電子が放出される電子放出素子が設けられたリアプレートに、外枠を挟んで、電子放出素子から放出された電子が衝突することにより画像が形成される画像形成部材が設けられたフェースプレートを対向させ、前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記外枠とを、互いにフリットガラスにより気密固着する画像形成装置の製造方法において、前記リアプレートとして、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子が設けられる領域との間に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するリアプレート、および前記フェースプレートとして、前記外枠が固着される部位と前記電子放出素子からの電子が衝突される領域との間に、前記フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するフェースプレートのうち、少なくとも一方を用い、前記リアプレートと前記外枠、および前記フェースプレートと前記

外枠とを互いに前記フリットガラスにより気密固着することを特徴とする。

【0025】

【作用】上記のとおり構成された本発明の画像形成装置では、リアプレートにフリットガラスの流れを規制する規制構造を有する場合は、リアプレートと外枠とは、フリットガラスにより互いに固着される。リアプレートと外枠との固着に際しては、フリットガラスを溶融させて行なう。このとき、リアプレートの、外枠が固着される部位と電子放出素子が設けられる領域との間に規制構造を有するので、溶融したフリットガラスは、流れが規制構造により規制され、電子放出素子が設けられている領域には到達しない。その結果、外枠とリアプレートとの固着に用いられるフリットガラスの量が多くてもフリットガラスは電子放出素子には付着せず、電子放出素子の機能が損なわれることはない。

【0026】また、フェースプレートにフリットガラスの流れを規制する規制構造を有する場合は、フェースプレートと外枠との固着に際して、溶融したフリットガラスは、流れが規制構造により規制され、電子放出素子から放出された電子が衝突される領域には到達しない。その結果、外枠とフェースプレートとの固着に用いられるフリットガラスの量が多くてもフリットガラスはフェースプレートの電子が衝突される領域には付着せず、画像形成部材の画像形成機能が損なわれることはない。

【0027】本発明の画像形成装置の製造方法では、フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するリアプレートを用いた場合は、リアプレートと外枠との固着に使用するフリットガラスの量が多くても、フリットガラスは規制構造で規制され、電子放出素子に付着しない。その結果、外枠とリアプレートとの固着に用いられるフリットガラスの量を厳密に管理しなくてもよくなり、生産性および歩留りが向上する。

【0028】また、フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するフェースプレートを用いた場合は、フェースプレートと外枠との固着に使用するフリットガラスの量が多くても、フリットガラスは規制構造で規制され、電子放出素子からの電子が衝突される領域に付着しない。その結果、外枠とフェースプレートとの固着に用いられるフリットガラスの量を厳密に管理しなくてもよくなり、生産性および歩留りが向上する。

【0029】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0030】（第1実施例）図1は、本発明の画像形成装置の第1実施例の一部を破断した概略斜視図であり、図2は、図1に示した画像形成装置の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【0031】本実施例の画像形成装置は、電子放出素子5から放出された電子を、画像形成部材としての蛍光膜

7

9に衝突させることで画像を表示する画像表示装置であり、電子放出素子5が設けられたリアプレート1と、電子放出素子5から放出された電子が衝突されるフェースプレート2とが、外枠3を介して対向配置されている。外枠3とフェースプレート2および外枠3とリアプレート1とは、互いにフリットガラス11により気密固着されており、リアプレート1と外枠3とフェースプレート2とで構成される外囲器内は、 1×10^{-6} Torr程度以下の真空中に保たれている。

【0032】リアプレート1は、ガラスあるいはセラミック等の絶縁性基板4と、この絶縁性基板4のフェースプレート2との対向面にマトリックス状に配置された複数の表面伝導型の電子放出素子5とを有する。各電子放出素子5は、それぞれ一對の素子電極5aと、素子電極5aの間を連絡する薄膜に形成された電子放出部5bとで構成される。

【0033】表面伝導型の電子放出素子5は、素子電極5a間にある程度(しきい値電圧)以上の電圧を印加することにより急激に放出電流が増加して電子放出部5bから電子を放出し、一方、上記しきい値電圧未満では放出電流がほとんど検出されない非線形素子である。表面伝導型の電子放出素子5の放出電流は素子電極5a間に印加する電圧で制御でき、また、放出電荷はこの電圧の印加時間により制御できる。

【0034】電子放出部5bは、先述したように素子電極5a間にフォーミングと呼ばれる通電処理を施すことによって、素子電極5a間を連絡する薄膜を局部的に破壊、変形もしくは変質させ、電気的に高抵抗な状態にしたもので、粒径が数十オングストロームの導電性微粒子からなる。素子電極5a間を連絡する薄膜のうち、電子放出部5bを除く部位は、微粒子膜からなる。なお、ここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態(島状も含む)の膜をさす。また、これとは別に、素子電極5a間を連絡する薄膜は、導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜等の場合がある。

【0035】本出願人は、表面伝導型の電子放出素子5のなかでは電子放出部5bもしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものが特性上、あるいは大面積化する上で好ましいことを見出している。

【0036】素子電極5a間を連絡する薄膜の具体例としては、Pd、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属、PdO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃等の酸化物、HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄、Gd₂B₄等の硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WC等の炭化物、TiN、ZrN、HfN、等の窒化物、Si、Ge等の半導体、カーボン、AgMg、NiCu、Pb、Sn等が挙げられる。

8

【0037】電子放出素子5の表面には、絶縁材(不図示)を介して、Au、Al、Cu等の金属からなる変調電極7が形成されている。変調電極7には、電子放出素子5の電子放出部5bから放出された電子が通過する孔7aが形成されている。

【0038】また、絶縁性基板4の電子放出素子5が形成されている面の、電子放出素子5が形成されている領域と外枠3が固着されている領域との間には、その全周にわたって、フリットガラス11の流れを規制する規制構造としての溝6が形成されている。溝6の形状は、本実施例では図2に示すように断面が角形であるが、丸形でもよく、特に限定されるものではない。

【0039】一方、フェースプレート2は、ガラス基板8の内面に蛍光体を塗布して蛍光膜9を形成し、さらに蛍光膜9の表面に導電性を有するメタルバック10を形成したもので、電子放出素子5から放出された電子を加速するために、メタルバック10には高圧電源(不図示)により高電圧が印加される。

【0040】蛍光膜9は、モノクロームの場合は蛍光体のみから成るが、カラーの場合は、三原色(R、G、B)等の蛍光体の配列により構成され、各蛍光体を囲むように格子状の黑色導電体が配される。この黑色導電体は、各蛍光体間の塗り分け部を黒くすることで混色を目立たなくすることと、蛍光膜9における外光反射によるコントラストの低下を抑制することである。黑色導電体の材料としては、通常よく用いられている黒鉛を主成分とする材料だけでなく、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料であれば適用できる。また、ガラス基板8に蛍光体を塗布する方法はモノクローム、カラーによらず、沈殿法や印刷法が用いられる。

【0041】メタルバックの目的は、蛍光膜9の発光のうち内面側への光をフェースプレート2側へ鏡面反射することにより輝度を向上すること、電子ビーム加速電圧を印加するための加速電極として作用すること、フェースプレート1とリアプレート1と外枠3とで構成される外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージからの蛍光体の保護等である。メタルバック10は、蛍光膜9を作製後、蛍光膜9の内側表面の平滑化処理(通常フィルミングと呼ばれる)を行い、その後Alを真空蒸着等で堆積することで作製できる。フェースプレート2には、さらに蛍光膜9の導電性を高めるため、蛍光膜9とガラス基板8との間にITO等の透明電極(不図示)を設けてもよいが、メタルバック10のみで十分な導電性が得られる場合には必ずしも必要ない。

【0042】次に、本実施例の画像形成装置の製造工程について説明する。

【0043】まず、絶縁性基板4を洗剤、純水および有機溶剤により十分に洗浄後、真空蒸着法、スパッタ法等により素子電極材料を堆積後、フォトリソグラフィ技術により絶縁性基板4の面上に素子電極5aを形成す

る。本実施例では、リフトオフ法によって、間隙幅 $2\mu\text{m}$ 、間隙長さ $400\mu\text{m}$ 、厚さ 1000\AA のAuの素子電極5aを 600×400 対作製した。

【0044】次いで、絶縁性基板4上に設けられた素子電極5aの間に、素子電極5aを連絡する薄膜を形成する。この薄膜は、真空蒸着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法等によって形成される。本実施例では、絶縁性基板4上に有機Pd溶液（奥野製薬（株）製 CCP4230）を塗布し、 300°C で15分間焼成した後、レジストパターンをバターニングし、エッチングを行なうことで形成した。この薄膜の大きさは、素子電極5aの間隙方向の長さが $280\mu\text{m}$ 、幅が $30\mu\text{m}$ である。

【0045】さらに、各電子放出素子5の外部との電気的接続のために、絶縁性基板4上にレジストをバターニングしエッチングを行ない、例えば厚さ $1\mu\text{m}$ のAu配線を形成する。

【0046】その後、電子放出素子5上に絶縁材として、例えば SiO_2 膜をスパッタ等により形成し、さらに絶縁材上にAu、Al、Cu等の金属を蒸着して所定の部位をエッチングにより除去し、孔7aを有する変調電極7を形成する。これにより、リアプレート1が作製される。

【0047】また、絶縁性基板4には、電子放出素子5の形成されている領域を取り囲む溝6を形成する。この溝6は、電子放出素子5を形成する前に、グラインダー、ダイシングソー等の切削方法により形成してもよいし、電子放出素子5の形成プロセスの途中で、ウェットエッチングあるいはドライエッチングにより形成してもよい。溝6を形成する方法については特に限定されるものではない。

【0048】一方、ガラス基板8の内側表面に、蛍光体を塗布して蛍光膜9を形成し、さらに蛍光膜9の表面に導電性を持たせたメタルバック10を形成してフェースプレート2を作製する。

【0049】そして、フェースプレート2、外枠3およびリアプレート1の互いの固着部位にフリットガラス11（日本電気硝子（株）製 LS-3081）を塗布する。フリットガラス11には、結晶性のものや非結晶性のもの、さらには成分の違いにより数種類あり、固着温度や使用部材の熱膨張係数に応じて適宜選択することができる。フリットガラス単体は粉体なので、塗布する場合は有機溶剤あるいはニトロセルロースやアクリル等のバインダーで粘度を調整した有機溶剤と混合させてペースト状とし、少なくとも塗布作業温度では粘着性を持たせる。また、フリットガラス11の塗布方法としては、印刷法、スプレー法、ディスペンサ法による注入法等を用いることができる。

【0050】フリットガラス11を塗布したら、フェースプレート2およびリアプレート1を治具等で固定し、

電気炉（不図示）に入れる。このとき、必要に応じてフェースプレート2側もしくはリアプレート1側から加圧してもよい。そして、電気炉をフリットガラス11の固着熱処理温度、例えば $300\sim 650^\circ\text{C}$ まで上昇させてフリットガラスを溶融させる。本実施例では、 410°C で1時間加熱した。

【0051】このとき、フリットガラス11の溶融によりフリットガラス11の粘性が低下し、フリットガラス11は液化するが、リアプレート1には電子放出素子5との間に溝6が形成されているので、液化したフリットガラス11が流れ出ても溝6に流入し、フリットガラス11が電子放出素子5に付着することはない。

【0052】その後、電気炉をゆっくり冷却して室温に戻し、電気炉から取り出す。これによりフリットガラス11が固化し、フェースプレート2と外枠3およびリアプレート1と外枠3とは、真空漏れもなく強固に固着される。

【0053】次いで、フェースプレート2、外枠3およびリアプレート1で構成される外囲器に取り付けられた排気管（不図示）から、真空ポンプにより外囲器の内部を 10^{-6} Torr 以下に真空排気する。その後、配線を通して素子電極5a間に数V～十数Vの電圧を印加してフォーミングと呼ばれる通電処理を施し、電子放出素子5に電子放出部5bを形成する。

【0054】続いて、ホットプレートによって外囲器を約 130°C に加熱して外囲器内の脱ガスを行ない、上記排気管をガスバーナーで加熱して封じ切る。最後に、外囲器の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行なう。これは、抵抗加熱あるいは高周波加熱等により、外囲器内の所定の位置に配置されたゲッター（不図示）を加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常Baが主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により外囲器の真空度が維持される。

【0055】以上説明したように、絶縁性基板4に、電子放出素子5が形成されている領域を取り囲む溝6が形成されているので、外枠3とリアプレート1との固着に用いるフリットガラス11の量が多くても、フリットガラス11が電子放出素子5に付着することなく、フリットガラス11の付着による電子放出素子5の機能低下は発生しない。その結果、フリットガラス11の使用量を厳密に管理しなくてもよくなり、品質のよい画像形成装置を、生産性および歩留りを向上しつつ作製することができる。また、フリットガラス11の使用量が多すぎてフリットガラス11が外枠3からはみ出ても、図3の平面図に示すように、外枠3からはみ出たフリットガラス11は溝6で直線上に留まり、見た目にもきれいになる。さらに、フリットガラス11が電子放出素子5まで流れ出なくなることにより、外枠3と電子放出素子5間の距離を小さくできるので、装置全体の面積に占める画像面積を大きくすることができる。すなわ

ち、同じ大きさの画像面積で、従来よりも小型の画像形成装置を作製することができる。

【0056】本実施例では、リアプレート1を構成する絶縁性基板4に溝6を形成した例を示したが、フェースプレート2に溝(不図示)を形成してもよい。この場合の溝は、フェースプレート2の、外枠3と固着される部位と電子放出素子5から放出された電子が衝突する領域との間に、全周にわたって形成される。これにより、フェースプレート2と外枠3とを固着するフリットガラス11の量が多くても、フリットガラス11がフェースプレート2の電子が衝突される領域に付着しなくなるので、蛍光体への電子の衝突が妨げられない。また、フリットガラス11の流れを規制する規制構造としての溝をフェースプレート2側およびリアプレート1側に設けることにより、両者の効果が生かされ、より品質のよい画像形成装置を作製することができる。さらに、フリットガラス11の流れを規制する規制構造として溝を例に挙げて説明したが、溝に代えて突起としてもよい。

【0057】また、本実施例では表面伝導型の電子放出素子5を用いた例を示したが、それに限らず、熱陰極を用いた熱電子源、あるいは、電界放出型(FE型)電子放出素子、金属/絶縁層/金属型(MIM型)電子放出素子といった、表面伝導型の電子放出素子5以外の冷陰極素子を用いてもよい。

【0058】冷陰極素子は、たとえばフォトリソグラフィやエッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温の状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現することができる。

【0059】また、冷陰極素子のなかでもとりわけ好ましいのは、表面伝導型の電子放出素子5である。すなわち、前記MIM型素子は絶縁層や上部電極の厚さを比較的精密に制御する必要があり、またFE型は針状の電子放出部の先端形状を精密に制御する必要がある。そのため、これらの素子は比較的製造コストが高くなったり、製造プロセス上の制限から大面積のものを作製するのが困難となる場合があった。これに対して表面伝導型の電子放出素子5は、構造が単純で製造が簡単であり、大面積のものを容易に作製できる。近年、特に大画面で安価な表示装置が求められている状況においては、とりわけ好適な冷陰極素子であるといえる。

【0060】(第2実施例)図4は、本発明の画像形成装置の第2実施例を示す図で、同図(a)はその平面図、同図(b)はその断面図である。

【0061】本実施例の画像形成装置は蛍光表示装置であり、図4に示すように、表示面となるガラス板等の透明基板22には、その周縁部においてカップ状の上板2

1が固着されている。透明基板22と上板21とは、フリットガラス31により気密固着され、透明基板22と上板21とで構成される外囲器の内部は真空に保たれている。

【0062】この外囲器の内部において、透明基板22には陽極30が設けられている。陽極30には蛍光体が塗布され、表示すべきパターンに応じて所定の位置に配置される。上板21の立面部の中央部には、電子放出素子であるフィラメント25が点溶接またはろう付けにより固着され、陽極30と対向している。また、陽極30とフィラメント25との間には、フィラメント25から放出された電子を制御するための変調電極27が設けられている。さらに、透明基板22の陽極30の外周部には、その全周にわたって、フリットガラス31の流れを規制する規制構造としての突起26が一体的に設けられている。

【0063】上記構成に基づき、フィラメント25は、真空中で加熱されることにより電子を放出し、変調電極27と陽極30に適当な電圧を印加することにより、フィラメント25から放出された電子が陽極30に衝突し、陽極30上に塗布された蛍光体が発光する。これにより、透明基板22を通して画像を表示することができる。

【0064】次に、本実施例の画像形成装置の製造工程について説明する。

【0065】まず、透明基板22に、陽極30、変調電極27およびフィラメント25を設けて表示部を作製し、次いで、ディスペンサー法により突起26を形成する。表示部の作製方法については従来行なわれている方法でよいので、説明は省略する。

【0066】その後、ゲッター(不図示)および排気管(不図示)を配置し、上板21との固着部にフリットガラス31を塗布し、上板21を透明基板22に重ね合わせて治具等で固定する。そして、透明基板22と上板21とで構成される外囲器を電気炉に入れ、電気炉をフリットガラス31の固着処理温度まで上昇させる。これによりフリットガラス31が熔融し液状化して流れ出すが、透明基板22には突起26が形成されているので、液状化したフリットガラス31は突起26で止まる。そのため、フリットガラス31が陽極30に到達することはない。

【0067】フリットガラス31が熔融したら、電気炉をゆっくり冷却し、外囲器を電気炉から取り出す。外囲器を電気炉から取り出したら、ホットプレート等の加熱手段によって外囲器を加熱して外囲器内の脱ガスを行ない排気管をガスバーナーで封じ切り、ゲッター処理を行なう。

【0068】このように、透明基板22に形成した突起26により、熔融したフリットガラス31の陽極30への流れ出しが防止されるので、フリットガラス31の使

用量を厳密に管理しなくてもよくなり、品質のよい画像形成装置を、生産性および歩留りを向上しつつ作製することができる。また、フリットガラス31が陽極30まで流れ出なくなるにより、上板21の立面部と陽極30間の距離を小さくできるので、装置全体の面積に占める画像面積を大きくすることができる。すなわち、同じ大きさの画像面積で、従来よりも小型の画像形成装置を作製することができる。

【0069】本実施例では、ディスペンサー法により突起26を形成した例を示したが、印刷法により突起26を形成してもよく、突起26の形成方法については特に限定されるものではない。また、フリットガラス31の流れを規制する規制構造として、突起26に代えて、第1実施例に示したものと同様に溝を形成してもよい。

【0070】(第3実施例)図5は、本発明の画像形成装置の第3実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【0071】本実施例では、補強板53の表面に、電子放出素子45が設けられた絶縁性基板44が固着された構造となっている。絶縁性基板44の大きさは補強板53の大きさよりも一回り小さく、外枠43は補強板53にフリットガラス51により固着されている。すなわち絶縁性基板44により、第1実施例で示した溝に代る規制機構となる段が構成され、電子放出素子45が設けられている位置は外枠43の固着部よりも1段高い位置となっている。その他の構成については第1実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0072】また、本実施例の画像形成装置の製造工程についても、電子放出素子45等が設けられた絶縁性基板44を補強板53に固着する工程が追加される点と、絶縁性基板44に溝を形成する工程が削除される点とを除いて、第1実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0073】このように、補強板53よりも一回り小さい絶縁性基板44に電子放出素子45を設けることで、外枠43の固着部と電子放出素子45の間には電子放出素子45の位置が高くなる段が構成される。これにより、補強板53に外枠43を固着する際にフリットガラス51が電子放出素子45側に流れ出しても、フリットガラス51は絶縁性基板44の端面で留まり、電子放出素子45まで流れ出すのを防止できる。

【0074】その結果、フリットガラス51の使用量を厳密に管理しなくてもよくなり、品質のよい画像形成装置を、生産性および歩留りを向上しつつ作製することができる。また、外枠43と電子放出素子45との間の距離を小さくできるので、装置全体の大きさに対して画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0075】本実施例では、リアプレート側に段を構成した例を示したが、同様の構成をフェースプレート側に適用することもできる。この場合、フェースプレートの

ガラス基板を通して画像が表示されるので、補強板としては透明な部材を用いる必要がある。さらに、リアプレート側およびフェースプレート側の双方に段を構成すれば、双方の効果が生かされ、より品質のよい画像形成装置を作製することができ、また、装置全体の大きさに対してより画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0076】(第4実施例)図6は、本発明の画像形成装置の第4実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【0077】本実施例は、絶縁性基板64自体に、フリットガラス71の流れを規制する規制構造としての段64aを形成し、外枠63の固着部よりも電子放出素子65が設けられている部位を高くしている点が、第1実施例と異なる。その他の構成は第1実施例と同様である。また、本実施例の画像形成装置の製造工程についても、溝を形成する工程に代えて段64aを形成する工程とした点を除いて、第1実施例と同様である。なお、絶縁性基板64に形成される段64aは、第1実施例で述べた溝の形成方法と同様の方法で形成できる。

【0078】このように、絶縁性基板64に段64aを形成し、外枠63の固着部よりも電子放出素子65が設けられている部位を高くすることで、第3実施例と同様に、外枠63の固着の際にフリットガラス71が電子放出素子65まで流れ出すのを防止できる。

【0079】その結果、フリットガラス71の使用量を厳密に管理しなくてもよくなり、品質のよい画像形成装置を、生産性および歩留りを向上しつつ作製することができる。また、外枠63と電子放出素子65との間の距離を小さくできるので、装置全体の大きさに対して画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0080】本実施例では、リアプレート側に段を形成した例を示したが、同様の構成をフェースプレート側に適用することもできる。また、リアプレート側およびフェースプレート側の双方に段を形成すれば、双方の効果が生かされ、より品質のよい画像形成装置を作製することができ、また、装置全体の大きさに対してより画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0081】(第5実施例)図7は、本発明の画像形成装置の第5実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【0082】本実施例は、絶縁性基板84自体に、フリットガラス91の流れを規制する規制構造としての傾斜84aを形成し、外枠83の固着部よりも電子放出素子85が設けられている部位を高くしている点が、第1実施例と異なる。その他の構成は第1実施例と同様である。また、本実施例の画像形成装置の製造工程についても、溝を形成する工程に代えて傾斜84aを形成する工程とした点を除いて、第1実施例と同様である。なお、絶縁性基板84に形成される傾斜84aは、第1実施例

で述べた溝の形成方法と同様の方法で形成できる。

【0083】このように、絶縁性基板 84 に傾斜 84a を形成し、外枠 83 の固着部よりも電子放出素子 85 が設けられている部位を高くすることで、第 3 実施例と同様に、外枠 83 の固着の際にフリットガラス 91 が電子放出素子 85 まで流れ出すのを防止できる。

【0084】その結果、フリットガラス 91 の使用量を厳密に管理しなくてもよくなり、品質のよい画像形成装置を、生産性および歩留りを向上しつつ作製することができる。また、外枠 83 と電子放出素子 85 との間の距離を小さくできるので、装置全体の大きさに対して画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0085】本実施例では、リアプレート側に傾斜を形成した例を示したが、同様の構成をフェースプレート側に適用することもできる。また、リアプレート側およびフェースプレート側の双方に傾斜を形成すれば、双方の効果が生かされ、より品質のよい画像形成装置を作製ことができ、また、装置全体の大きさに対してより画像面積の大きな画像形成装置を作製することができる。

【0086】上述した各実施例では、本発明の画像形成装置を画像表示装置に応用した例で示したが、本発明はこの範囲に限られるものではなく、光プリンタの画像形成用発光ユニットとして用いるなど、記録装置への応用も可能である。この場合、通常の形態としては 1 次元的に配列された画像形成ユニットを用いることが多いが、m 本の行方向配線と n 本の列方向配線を、適宜選択することで、ライン状発光源だけでなく、2 次元状の発光源としても応用できる。また、画像形成部材としては、以上の実施例で用いた蛍光体のように直接発光する物質を有するものに限らず、電子の帯電による潜像画像が形成されるような部材等を有するものであってもよい。

【0087】

【発明の効果】本発明は以上説明したとおり構成されているので、以下に記載する効果を奏する。

【0088】本発明の画像形成装置は、リアプレートおよびフェースプレートの少なくとも一方に、フリットガラスの流れを規制する規制構造を有することにより、リアプレートと外枠との固着や、フェースプレートと外枠との固着に際し、電子放出素子が設けられる領域や電子が衝突される領域へのフリットガラスの付着を防止することができる。その結果、上記領域と外枠との間の距離を小さくすることができ、装置全体の大きさに対する画像面積を大きくすることができる。

【0089】また、画像形成部材として蛍光体を用いることで、本発明の画像形成装置を画像表示装置として利用することができる。

【0090】さらに、電子放出素子として冷陰極型電子放出素子を用いることで、省電力で応答速度が速く、しかも大型の画像形成装置を構成することができる。その中でも特に表面伝導型電子放出素子は、素子構造が簡単

で、かつ複数の素子を容易に配置することができるので、表面伝導型電子放出素子を用いることによって、構造が簡単で、しかも大型の画像形成装置が達成できる。

【0091】本発明の画像形成装置の製造方法は、フリットガラスの流れを規制する規制構造を有するリアプレート、およびフリットガラスの流れを規制する規制構造を有するフェースプレートのうち少なくとも一方を用いることにより、フリットガラスの電子放出素子や電子が衝突される領域への付着を防止することができる。その結果、フリットガラスの量を厳密に管理しなくてもよくなり、生産性および歩留りを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の画像形成装置の第 1 実施例の一部を破断した概略斜視図である。

【図 2】図 1 に示した画像形成装置の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【図 3】図 1 に示した画像形成装置の外枠とリアプレートとの固着部近傍の平面図である。

【図 4】本発明の画像形成装置の第 2 実施例を示す図で、同図 (a) はその平面図、同図 (b) はその断面図である。

【図 5】本発明の画像形成装置の第 3 実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【図 6】本発明の画像形成装置の第 4 実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【図 7】本発明の画像形成装置の第 5 実施例の外枠とリアプレートとの固着部近傍の断面図である。

【図 8】表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成を示す平面図である。

【図 9】表面伝導型電子放出素子を用いた従来の画像形成装置の一部を破断した概略斜視図である。

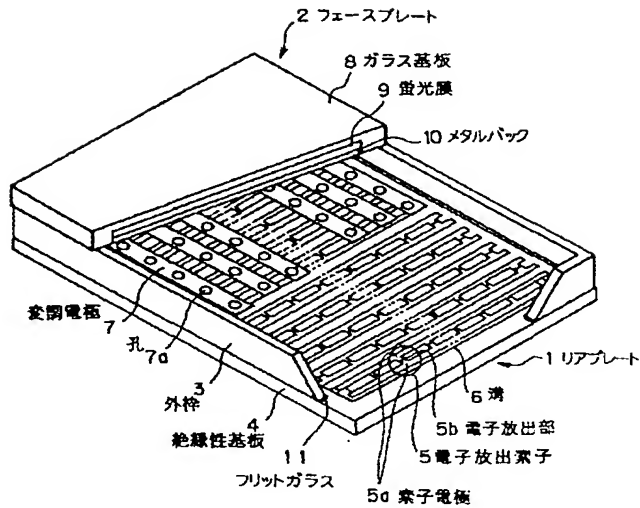
【符号の説明】

- | | |
|----------------|----------|
| 1 | リアプレート |
| 2 | フェースプレート |
| 3、43、63、83 | 外枠 |
| 4、44、64、84 | 絶縁性基板 |
| 5、45、65、85 | 電子放出素子 |
| 5a | 素子電極 |
| 5b | 電子放出部 |
| 6 | 溝 |
| 7、27 | 変調電極 |
| 7a | 孔 |
| 8 | ガラス基板 |
| 9 | 蛍光膜 |
| 10 | メタルバック |
| 11、31、51、71、91 | フリットガラス |
| 21 | 上板 |
| 22 | 透明基板 |
| 25 | フィラメント |
| 26 | 突起 |

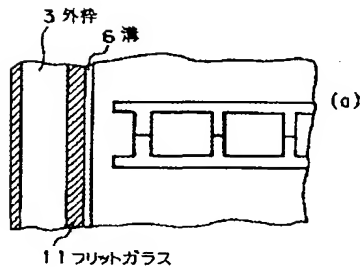
30 陽極
53 補強板

17

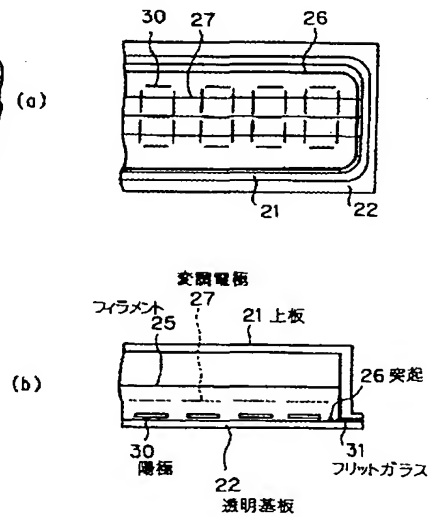
【図1】



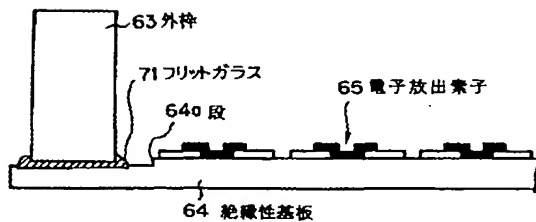
【図3】



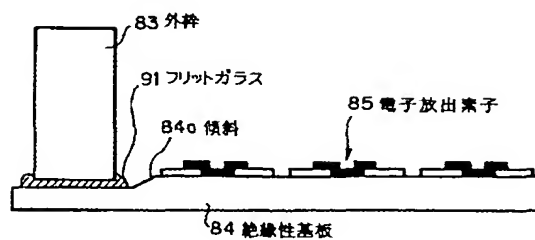
【図4】



【図6】



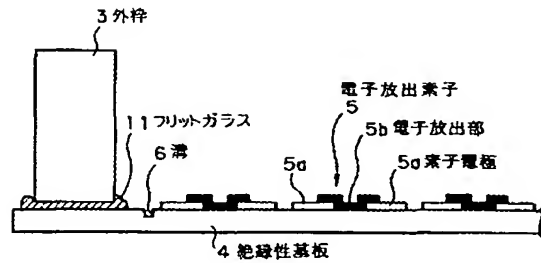
【図7】



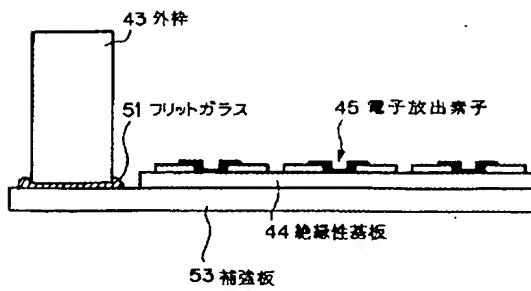
64a 段
84a 傾斜

18

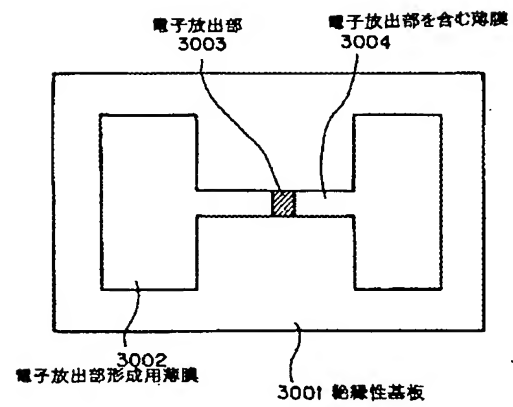
【図2】



【図5】



【図8】



【図9】

